

ESTIMATIVA DO TEMPO DE MORTE PARA INSTALAÇÃO DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES *POST MORTEM* EM FRANGOS DE CORTE.

Bernadete Miranda Santos²
Lindomar José Pena³
Vítor Consentino Ribeiro³
Wellen Moreira Nascimento³
Gabriel Silva Braga³
Bruno de Assis Coelho³

RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar o tempo médio, em horas, necessário para a instalação das principais alterações cadavéricas em frangos de corte. Utilizaram-se oito aves de linhagem para produção de carne, criadas em gaiolas de arame com um 1 m² e alimentadas com ração convencional fornecida à vontade. Aos 47 dias de idade, as aves foram sacrificadas com intervalos de 10 minutos. A temperatura corporal e as alterações post mortem foram monitoradas a cada 30 minutos. Os resultados mostraram que as alterações cadavéricas de aparecimento mais precoces foram a rigidez e a coagulação sanguínea, ambas com tempo médio de duas horas e trinta minutos para serem detectadas. O *algor mortis* e a embebição pela bile foram detectados após manter quatro e quatro horas e meia, respectivamente. A hipostase cadavérica foi determinada seis horas e trinta minutos após a morte. As duas alterações cadavéricas de determinação mais tardia e indicativas de atuação enzimática foram a embebição pela hemoglobina e o timpanismo *post mortem*, observadas sete horas após o sacrifício. Com os resultados obtidos, concluiu-se que a colheita de órgãos ou seus fragmentos, destinados aos exames laboratoriais, devem ser efetuados imediatamente após a morte da ave, antes do início das alterações mais precoces.

Palavras Chave: alterações cadavéricas, *livor mortis*, *algor mortis*, *rigor mortis*.

ABSTRACT

ESTIMATE OF THE TIME FOR ONSET OF THE MAIN POST MORTEM ALTERATIONS IN CHICKENS.

The aim of this study was to evaluate the average time, in hours, necessary for the onset of the main post mortem alterations in chickens. We examined eight animals of a meat production lineage, raised in 1 m² cages and supplemented with standard feed. The animals were sacrificed when they were 47 days old, at 10 minute intervals. Body temperature and post mortem alterations were monitored for up to 12 hours, at 30 minute intervals. The results indicate that the earliest post mortem alterations include rigor mortis and blood clotting, both taking place at 2,5 hours after death. Algor mortis and bile soaking were detected after 4 hours and 4,5 hours, respectively. Livor mortis was determined 6,5 hours after death. The most delayed post mortem changes, indicative of enzymatic action, were hemoglobin soaking and post mortem tympanism, both observed at 7 hours after death. Together, these results demonstrate that post mortem organ harvest for laboratory examinations must take place immediately after death, before the onset of these early post mortem alterations.

¹ Aceito para publicação em 25/03/2005.

² Professora do Departamento de Veterinária da UFV. Unidade de Estudo em Sanidade Avícola. Departamento de Veterinária. Campus Universitário. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: bmsantos@ufv.br

³ Alunos do curso de Graduação em Medicina Veterinária da UFV.

INTRODUÇÃO

Nas criações avícolas industriais é de grande importância a determinação da hora da morte da ave, principalmente para necropsia, colheita de materiais para isolamento e identificação de patógenos e, também, exames histológicos. Como a necropsia é a observação pormenorizada de um cadáver, objetivando elucidar a causa da morte ou verificar a extensão e a natureza das lesões e outras anormalidades (Thomson, 1983), é importante a adequada preservação do cadáver, a fim de não fazer confusão com outras alterações decorrentes de alguma doença. Além disso, durante a necropsia, muitas vezes é necessária a colheita de material para outros exames, o que implica saber até que ponto as alterações *post mortem* poderão interferir nos resultados das análises laboratoriais.

Nas aves, como nos mamíferos, as alterações cadaavéricas são: esfriamento; hipostase; rigidez; coagulação sanguínea; embebição pela hemoglobina; embebição pela bile; meteorismo ou timpanismo *post mortem*; deslocamento, torção e ruptura de vísceras; pseudoprolapso retal; e heterólise, que compreende as seguintes alterações: pseudomelanose, enfizema cadaavérico, maceração, coliquação e redução esquelética (Silva & Vilorio, 2000).

Depois da paralização das funções caloríficas, a temperatura do corpo tende a equilibrar-se com a temperatura ambiente. Isto determina um resfriamento relativo, facilmente perceptível pela palpação. Além disso, a temperatura do cadáver pode baixar-se mais que a temperatura ambiente, devido à evaporação, daí as sensações de frio ao tato, caracterizando, assim, a frialdade cadaavérica ou *algor mortis*. A velocidade do resfriamento do cadáver varia com a temperatura ambiente, estado nutricional e temperatura do animal em vida.

Logo após a morte, o sangue nas veias se dirige, pela gravidade, às partes mais baixas do corpo, caracterizando, assim, a lividez cadaavérica, também chamada de hipostase cadaavérica ou sanguínea (Silva & Vilorio, 2000). Esse acúmulo de sangue nas regiões de declive provoca o aparecimento de manchas hipostáticas na pele. Mediante pressão ou mudando a posição do cadáver, o sangue se desloca passivamente, permitindo assim diferenciar tais manchas das hemorragias cutâneas (Vasconcelos, 1996). Também nos órgãos internos são encontradas as manifestações típicas da hipostase cadaavérica: o rim ou pulmão do lado sobre o qual o animal está deitado contém, com frequência, mais sangue do que o do lado oposto (Nieberle & Cohrs, 1974).

A rigidez cadaavérica ou *rigor mortis* se dá devido à contração muscular que ocorre após a morte por um período determinado. A rigidez começa a se desenvolver logo após a morte em função das alterações químicas em que há precipitação de proteínas (Riddell, 1991). Esta inicia-se nos músculos da cabeça e do pescoço e estende-se

para os do tronco e das extremidades e, após quatro a 12 horas, está totalmente instalada, desaparecendo dez a 24 horas após, com os fenômenos putrefativos. Como o *algor mortis*, a instalação dessa alteração *post mortem* pode ser acelerada pelo frio ou retardada pelo calor.

Na morte, o coração detém-se geralmente em diástole. Assim, a rigidez cadaavérica instala-se muito precocemente no coração, mesmo antes da musculatura esquelética, geralmente dentro da primeira hora após a morte, com início no ventrículo esquerdo (Nieberle & Cohrs, 1974). Na coagulação do sangue, os coágulos se encontram principalmente no coração direito e vasos de grosso calibre. São habitualmente de cor vermelha, elásticos, semelhantes à geléia, não aderentes aos endotélios dos vasos e do endocárdio (Vasconcelos, 1988). Logo após a morte, as enzimas autolíticas começam a ser liberadas, afetando o endotélio dos vasos, e as hemácias liberam a enzima tromboquinase, que coagula o sangue em um espaço de, aproximadamente, uma a duas horas após a morte.

A embebição sanguínea é a impregnação dos tecidos por hemoglobina, a qual é liberada da hemácia destruída após o coágulo ser digerido por enzima autolítica, sendo melhor evidenciada nos átrios esquerdo e direito e ventrículo direito (Silva & Vilorio, 2000). O endotélio dos grandes vasos também pode apresentar embebição sanguínea.

A embebição por bile é decorrente da impregnação dos tecidos contíguos à vesícula biliar pela coledocilírrubina (Ferreira Neto et al., 1977), substância com coloração amarelada, em conseqüência da difusão desta pela vesícula biliar.

O timpanismo cadaavérico é caracterizado pela distensão abdominal por gases formados no tubo digestivo, geralmente com atuação de enzimas proteolíticas de microorganismos dos intestinos. O aparecimento dessa alteração após a morte é muito variável. A fermentação e putrefação do conteúdo do sistema digestivo ocasionam formação de grande volume de gás, que distende as vísceras ocas, aumentando a pressão intra-abdominal.

Informações sobre alterações cadaavéricas em aves não são encontradas na literatura, assim, neste estudo, objetivou-se avaliar-las. Para isso, foram utilizados frangos de corte por ser material de fácil obtenção e por considerar a hipótese de que os frangos de corte, por sua cobertura corporal de penas e devido as suas características de manejo nutricional, podem apresentar alterações cadaavéricas mais rápidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Unidade de Estudo em Sanidade Avícola do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa.

Foram utilizados oito frangos de corte com 47 dias de idade. As aves foram criadas em gaiola de arame de 1m² e alimentadas com ração produzida na Universidade Federal de Viçosa, à base de milho e soja, formulada segundo exigências nutricionais mencionadas nas Tabelas Brasileiras (Rostagno, 2000), fornecida à vontade. As aves foram sacrificadas por estiramento vertebral, com intervalos de 10 minutos. Antes do sacrifício, as aves foram pesadas e a temperatura corporal avaliada. As alterações *post mortem*, inclusive a temperatura corporal, foram monitoradas a cada 30 minutos, durante 12 horas. Os cadáveres foram colocados em decúbito dorsal com as pernas voltadas para o operador e, para facilitar a visualização das alterações cadavéricas, rebateteu-se o peito lateralmente da esquerda para direita, sem molhar as penas para não alterar a temperatura corporal dos cadáveres.

As alterações estudadas foram as seguintes: esfriamento cadavérico; rigidez cadavérica; coagulação sanguínea; embebição pela bile; hipostase cadavérica (avaliada pela presença de manchas avermelhadas nos rins); embebição pela hemoglobina (avaliada pela presença de manchas avermelhadas nos endotélios vasculares, no endocárdio e nas vizinhanças dos vasos do mesentério); e timpanismo (avaliado pela distensão intestinal, devido à presença de gases, principalmente nos cecos).

No transcurso do estudo, a temperatura ambiental variou de 25,6 a 10°C (média de 16,5°C) e a umidade relativa do ar era em média de 7,4.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados, obtidos neste estudo, encontram-se na Tabela 1. A rigidez cadavérica e a coagulação foram as mais precoces alterações cadavéricas registradas, com os tempos de observações variando de duas a três horas para a rigidez cadavérica e de duas a duas horas e trinta minutos para a coagulação sanguínea. Observa-se que a média de tempo para o estabelecimento dessas duas alterações foi de duas horas e trinta minutos.

O tempo da instalação da rigidez cadavérica foi de duas a quatro horas, e foi influenciada pelo estado nutricional (Thonsom, 1983). Sabe-se que a alteração química responsável pela rigidez cadavérica é a diminuição do teor de trifosfato de adenosina (ATP) e que imediatamente após a morte há uma rápida metabolização do ATP muscular, que pode ser resintetizado a partir do glicogênio. Por isso o enrijecimento dos músculos em cadáveres de animais bem alimentados é retardado (Silva & Vitoria, 2000). Como os frangos utilizados neste estudo foram bem alimentados e estavam confinados ao espaço de 1m², era de se esperar que a rigidez demorasse mais a se instalar, o que não ocorreu. Todavia, deve ser

considerado que, embora as aves estivessem bem nutridas, a temperatura ambiental, no dia em que foi feito o estudo, variou entre 25,6 e 10°C. Considerando que a temperatura ambiental influencia na velocidade da rigidez cadavérica, acelerando-a no frio e retardando-a no calor (Krompecher, 1981), é possível que a temperatura mais baixa nas primeiras horas da manhã, quando foram efetuadas essas observações, tenha contribuído para a redução do tempo para atingir o *rigor mortis* como registrado neste estudo. O coágulo no coração ocorreu em torno de duas horas após a morte (Thonsom, 1983). Verificou-se, neste estudo, que a baixa temperatura pode ter contribuído para aumentar a velocidade da rigidez cadavérica e também influenciado no surgimento do coágulo, já que a coagulação sanguínea depende diretamente do estabelecimento do *rigor mortis* no coração (Santos, 1986).

A frialdade cadavérica, nas oito aves, instalou-se entre três e cinco horas, com média de quatro horas. Na literatura, há referência de que a frialdade cadavérica se torna perceptível entre três e quatro horas após a morte (Thonsom, 1983). O tempo para a instalação dessa alteração *post mortem*, embora não diferindo do encontrado na literatura, pode ter sido influenciado pela baixa temperatura de 10°C, registrada nas primeiras horas do estudo.

A embebição pela bile é caracterizada pela coloração amarelo-esverdeada nos tecidos vizinhos à vesícula biliar (Vasconcelos, 1988). Essa alteração ocorreu de três a sete horas, com média de quatro horas e trinta minutos. A embebição pela bile decorre da autólise da parede da vesícula pela atuação dos sais biliares, o que facilita a difusão dos pigmentos (Silva & Vitoria, 2000).

As alterações *post mortem* caracterizadas por hipostase, embebição pela hemoglobina e timpanismo foram detectadas quase ao mesmo tempo: a primeira variou entre seis e oito horas e trinta minutos; a segunda entre cinco e oito horas; a terceira entre seis e oito horas; e o tempo médio foi de seis horas para a hipostase cadavérica e de sete horas para a embebição pela hemoglobina e para o timpanismo. As duas primeiras alterações são ligadas aos fenômenos autolíticos dependentes da ativação de enzimas liberadas dos lisossomos, que ocorre entre 15 e 25 horas após a morte, e caracteriza-se por digestão gradual dos constituintes protoplasmáticos (Guyton, 1992). Neste estudo, a rapidez dessas alterações pode estar relacionada à cobertura de penas das aves, que contribui para redartar a perda de calor dos cadáveres para o ambiente (Riddell, 1991). Além disso, a elevação da temperatura no decorrer do dia contribuiu para o aceleração tanto dos fenômenos da autólise quanto da produção de gases, o que levou ao timpanismo *post mortem*, caracterizado pela distensão das alças intestinais, principalmente cecos.

Tabela 1 – Tempo, em horas, do estabelecimento das alterações cadavéricas nas aves estudadas de acordo com o número da ave, com a alteração e com o tempo médio de ocorrência desta

Nº da ave	Alterações cadavéricas						
	Frialdade	Hipostase	Rigidez	Coagulação	Embebição hemoglobina	Embebição bile	Timpanismo
1	3:30	6:30	3:00	2:30	6:00	4:00	7:00
2	4:30	8:30	3:00	2:00	5:30	4:30	6:30
3	5:00	6:30	2:30	2:30	8:00	6:00	8:00
4	4:30	6:00	2:00	2:00	7:30	7:00	8:00
5	3:30	5:30	2:00	2:00	5:00	3:30	7:00
6	5:00	6:00	2:30	2:00	7:00	3:00	6:00
7	3:00	5:30	2:30	2:30	8:00	4:00	8:00
8	4:00	6:00	2:00	2:00	7:30	4:30	7:00
Tempo médio	4:00	6:30	2:30	2:30	7:00	4:30	7:00

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que o tempo ideal para a colheita de órgãos ou de fragmentos de cadáveres de aves para exames laboratoriais não deve ultrapassar as duas horas que se

seguem à morte. Além disso, neste estudo, o fato das aves estarem bem nutridas não influenciou na velocidade da instalação das alterações cadavéricas aqui estudadas. A cobertura de penas que reveste o corpo das aves não contribuiu para acelerar as alterações autolíticas.

REFERÊNCIAS

- Ferreira Neto JM., Viana ES., Magalhães LM. (1977). Patologia clínica veterinária. Belo Horizonte, Rabelo. 279p.
- Guyton AC (1992). Tratado de fisiologia médica. 8ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara. 864p.
- Krompecher T. (1981). Experimental evaluation of rigor mortis V. Effect of various temperatures on the evolution of rigor mortis. Forensic Science International, 17:19-26.
- Nieberle K. & Cohrs P. (1974). Anatomia patológica especial dos animais domésticos. 5 ed. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, v. I (723p) e v. II 615p.
- Riddell C. (1991). Avian histopathology. 2 ed. Saskatchewan, American Association of Avian Pathologists, 234p.
- Rostagno SR. (2000). Tabelas brasileiras para aves e suínos – Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, Editora UFV, 141p.
- Santos JA. (1986). Patologia geral dos animais domésticos (mamíferos e aves). 3ª ed. Rio de Janeiro, Interamericana. 409p.
- Silva JCP. & Vilorio MIV. (2000). Necropsia em medicina veterinária. Cadernos Didáticos da UFV, nº 77, 36p.
- Thomson RG. (1983). Patologia geral veterinária. Rio de Janeiro, Guanabara. 412p.
- Vasconcelos AC. (1988). Necropsia e remessa de material para laboratório em medicina veterinária. 2 ed. Brasília, FUFPI. 81p.
- Vasconcelos AC. (1996). Necropsia e conservação de espécimes para laboratório. Caderno Técnico Veterinária, UFMG, nº 16, p. 5-30.